



擬似的な身長差を提示する機器による 複数人コミュニケーションへの影響

Multi person communication with a wearable device that provides pseudo height differences

青木 淳¹⁾, 鈴木 健嗣²⁾

Jun AOKI and Kenji SUZUKI

- 1) 筑波大学大学院 システム情報工学研究群 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1, aoki@ai.iit.tsukuba.ac.jp)
2) 筑波大学 システム情報系 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1, kenji@iecee.org)

概要: 対話相手との身長差によって、快適に感じる対人距離や相手から受ける印象が異なることが知られている。本研究では、複数人対話中の行動に身長差がどのように影響するかについて検証した。擬似的に身長が低くなった体験を提示するため、自身の腰部から得られたカメラ映像を HMD にリアルタイムで投影する視点変換ツールを用いた。本稿では、実験における対話中の行動の変化について報告する。

キーワード: コミュニケーション, 身長差, 行動変容

1. はじめに

近年、人間拡張技術に対する注目が高まっている[1]。人間拡張とは、人間と機械を一体化して能力を拡張させる技術開発である。これによって、人の足りない能力の補完や能力の維持のみならず、その人が残存する能力を強化・増進・拡張し、QOL の向上を図ることを目指している。これまで、人の固有の身体を変容する研究がバーチャル空間を中心に数多くなされている。Big Robot [2]は、大型の移動機器に搭乗することで、高い視点を通して歩行感覚を提示することで、通常では実現不可能な巨人になったような体験を提示するものである。一方、我々は身体のサイズが小さくなったような体験を提示するものとして CHILDHOOD の開発を行なっている[3]。これは、腰部に装着したカメラからの映像をリアルタイムで HMD を介して提示することで、装着者があたかも身長が低くなったような体験を提示するシステムである。このシステムを子供の視点を体験するコンテンツとして利用し、保育現場や病院において子供の認知特性を理解することが期待されている。しかしながら、異なる身長による体験によりどのように目的とする身体変容を実現できるのか、また、その影響としてどのような行動変容が生じるのかについては十分に明らかになっていない。

本研究の目的は、身体サイズの変容の中でも特に身長に着目し、それを変容させる方法を確立するとともに、それによる影響として生じる行動変容について明らかにすることである。その第一段階として、身長を疑似的に変化

させた場合における行動変容について、特に複数人コミュニケーションに関して検証した。

2. 実験

2.1 手法

我々が開発している CHILDHOOD[3]を視点変換ツールとして利用する。このシステムは、2つの魚眼レンズからの映像を HMD にリアルタイムに投影する。また、HMD の頭部の回転に合わせて、装着箇所と同じだけ回転したカメラの映像が提示されるシステムとなっている。HMD には oculusDK2 を用いた。Fig. 1 にシステム構成を示す。なお、このシステムには頭部の移動に対応した映像を投影するモードと対応させないモードの2種類が存在する。そのため、カメラを腰部に装着する場合及び HMD の前にカメラを装着する場合の両方において頭部回転に応じた映像を投影することが可能である。また、魚眼レンズによる歪みを補正するために平面化などの処理を行っている。

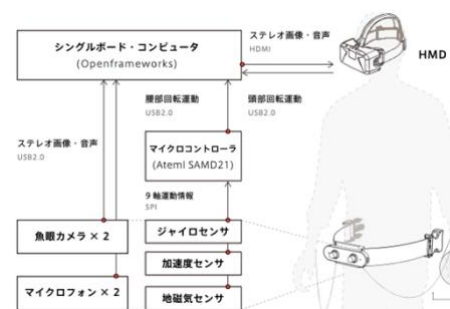


Fig. 1 CHILDHOOD システム構成図

2.2 実

験手順

実験協力者3名に対し、HMD 装着者の条件を3条件に設定し、HMD を装着する人を時計回りに交代し、合計9回の会話タスクを行った。会話タスクは1回あたり2分間とし、「あ」、「け」、「と」といった1文字に関する内容を自由に話し合う課題を会話開始前に提示した。協力者同士はパーソナルスペースと呼ばれる人と人の心地良いと感じる距離に配置するよう考慮した Fig. 2 に示す通り、F 陣形で向き合うように立つ。F 陣形とは複数人で会話する際に3人がある位置を中心に円の一定の距離に位置した状態のことを表す。これは複数人での会話する際に用いられる陣形であり、お互いに快適な距離感を保ちながら、3人がある円を中心に向かい合う陣形を取ることが知られている[4]。協力者間の距離は約1.6mとした。また、HMD 装着者には、視点変換ツール CHILDHOOD を用い、カメラを装着する高さ及び姿勢を変更することで3条件を満たすように設定した。3条件とは Fig.3 で示す通り、立位状態でカメラと HMD が同じ高さとなる standing、座位状態でカメラと HMD が同じ高さとなる sitting、立位状態でカメラを腰部に装着した childhood を設定した。順序効果を考慮し、各条件を装着者毎に順番を変えて提示した。

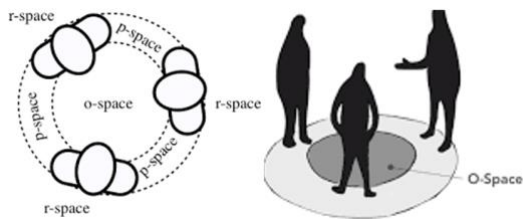


Fig. 2 F 陣形図

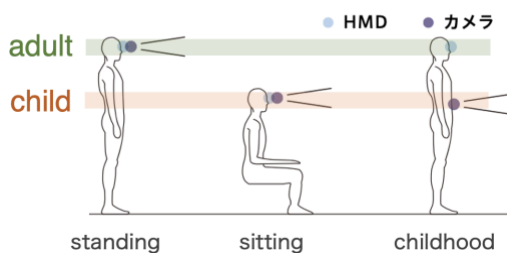


Fig. 3 HMD 装着者の各条件

2.3 評価方法

実験協力者による会話中の頭部方向を異界の2通りとして定義する。sitting 条件及び childhood 条件における腰部カメラの高さは同じになるように調整し、HMD 非装着者がカメラ位置を向いた際に child 方向として定義した。また、standing 条件と childhood 条件においては、いずれも装着者の頭部を向いた際に adult 方向として定義した。頭部がいずれsの方向であるかを判別するため、視線計測に

アイトラッカ(Tobii Pro2, Pupil labs)、頭部位置・回転の計測にモーションキャプチャ(OptiTrack)を用いた。ここでは、頭部の向いている方向の判定する指標として、先行研究[5]を用いた。F 陣形において、相手との会話中に左右どちらかの人と会話が成立している場合、真上から見て15度程度頭部が回転するとされている。そのため、 15 ± 3 度の範囲内に頭部の方向が変化した場合、相手の方向を見た判断し、その時間を対面的な間とした。さらに、仰角に基づく adult 方向と child 方向の判定には事前に行ったキャリブレーションの結果を用いた。実験終了後、自由記述形式のアンケートを実施した。Fig.4 に、実験中のある実験協力者からみた様子を示す。実験は、周囲をモーションキャプチャのカメラに囲まれた環境において、頭部動作を計測するための帽子を着用した状態で行った。



Fig. 4 会話中における実験協力者からの画像

2.4 実験結果

Fig.6 に child 状態における複数人会話中の頭部角度について示す。standing、sitting 条件においては、それぞれ child、adult 方向を向く機会がほとんど見られなかった。adult は、HMD 装着者の立位時の頭部方向、child は HMD 装着者の座位時及び、立位時のカメラへの頭部方向を表す。一方、複数人会話に参加しているもう一人の非 HMD 装着者を no hmd、人物以外の箇所に頭部を向けている場合を other とした。なお、視線方向の分析については、十分な信頼性を担保したデータを取得することができなかったため、今回は分析を行わなかった。

実験結果より、実験1と実験3において、参加者2が adult 方向から child 方向を向くように変化したことである。この間、実験2において、参加者2は HMD を装着しており、それによる影響があったと考えられる。また、Fig.5 に身体図式に関するアンケートで用いられた図の一部を示す。今回は子供の体験を提示することを目的としているため、左のような身体図式が想起されると予想した。しかしながら、協力者全員が右のような身体図式が想起されたと選択するという結果になった。



目的とする身体図式

選択された身体図式

Fig. 5 アンケートで用いられた身体図式

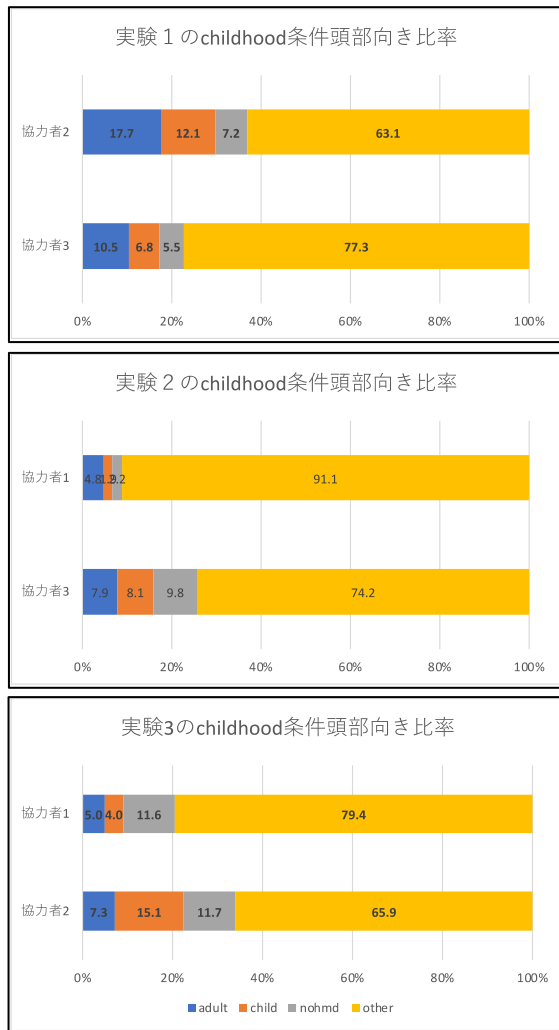


Fig. 6 CHILDHOOD 条件における頭部向き比率

3. 考察

今回、CHILDHOOD 体験前後における効果及び複数人コミュニケーションにおける頭部角度の変化について検証を行った。childhood 条件において child 方向だけでなく、adult 方向にも頭部角度が向けられていることから、CHILDHOOD を用いた場合には、実際の子供と会話する時とは異なるインタラクションが行われていると考えられる。なお、sitting 状態の時には、adult 方向へ頭部を向けることが確認されなかった。そのため、HMD 装着者の顔の高さに応じて会話相手は頭部角度を調整したものと考えられる。また、アンケート結果から、childhood 条件の際に非 HMD 装着者が相手の顔を見るべきか、カメラを見るべきか迷ったという回答があった。一方、今回の実験では感染対策も考慮した結果、協力者間の距離が 1.6m 程度であったため、頭部を下に向けなくても、カメラを視認することが可能であった。そのため、顔を向ける方向には感覚的に変化はなかったという回答もみられた。また、child 条件に対する非 HMD 装着者の頭部方向には個人差がみられた。これは、普段のコミュニケーションの

方法が関連していると考えられる。しっかりと相手と視線を合わせて会話する人や視線だけを動かして相手の方向を見る人など、様々な行動特性がそれぞれに存在するためであるとされている[6]。そのため、行動変容も含め、より実験協力者を増やし、実験をする必要がある。特に今回は会話開始の直前に会話テーマとなる 1 文字のワードを提示したため、会話内容について数秒間思考する様子が見られた。そのため、どのようなお題をテーマに会話してもらうかについても検討していく必要がある。

また、今回の身体図式に関する選択式のアンケート結果において、実験協力者全員が頭部のみが腰部に移動したような身体図式を選択した。これは、先行研究[3]でも類似の結果が示されている。視覚への介入のみにより、体性感覚を含む身体図式の変容には影響は限定的であると考えられる。視点以外にどのような要素・要因で身体の変容に関わっているのかに関して明らかにしていきたい。

4. まとめと今後の展望

本稿では、身体サイズの変容における行動変容について明らかにするため、視点変換ツールを用いた複数人コミュニケーション実験について報告した。実験より、視点変換ツールの体験によって会話方法における行動変容があるという結果が示唆された。今後、実験協力者を増やして会話実験を行うことを予定している。これにより、身体認知特性を明らかにすると同時に子供などの認知特性の理解に応用していきたい。

参考文献

- [1] 歴本純一: 人間拡張が築く未来, 東京大学大学院情報学環紀要 情報学研究, No.100, 2021
- [2] 森田大輔, 圓崎裕貴, 矢野薄明, 岩田洋夫 Big Robot Mk. 2 を用いた歩行感覚の拡大, 第 23 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, 09, 2018.
- [3] Jun Nishida, Soichiro Matsuda, Mika Oki, Hikaru Takatori, Kosuke Sato, and Kenji Suzuki. 2019. Egocentric Smaller-person Experience through a Change in Visual Perspective. In Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Paper INT041, 1–4.
- [4] Kendon, A. Conducting Interaction: Patterns of Behavior in Focused Encounters; CUP Archive: Cambridge, UK, 1990.
- [5] Y. Pan, T. Hachisu and K. Suzuki, "Computational modeling of head-eye coordination in face-to-face behavior," 2017 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2017, pp. 1058-1063.
- [6] 石井亮, 大古亮太, 中野有紀子, 西田豊明. 視線と頭部動作に基づくユーザの会話参加態度の推定, 情報処理学会誌, Vol. 52, No. 12, pp3625-3636, 2011.